

(2)

SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE

Publication number: JP2002252797

Publication data: 2002-09-08

Inventor: YUGAWA MASAHICO; NAGANO MUTSUMI;
KASHIWAZAKI ATSUSHI

Applicant: SONY CORP

Classification:

- international: H01L27/14; H01L31/0203; H01L31/0232; H04N5/225;
H04N5/335; H05K1/02; H01L27/14; H01L31/0203;
H01L31/0232; H04N5/225; H04N5/335; H05K1/02;
(IPC1-7): H04N5/225; H01L27/14; H04N5/335- European: H01L31/0203B; H01L31/0232B; H04N5/225C3;
H04N5/225C4; H05K1/02

Application number: JP20010050435 20010226

Priority number(s): JP20010050435 20010226

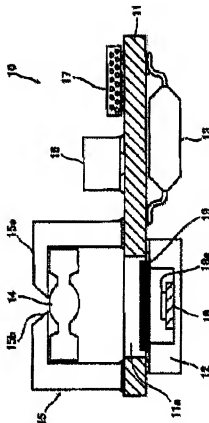
Also published as:

US2002163589 (A1)

Report a data error here

Abstract of JP2002252797

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solid-state image pickup device adaptive to a change in a size of a lens. **SOLUTION:** In the solid-state image pickup device 10 that is provided with a printed circuit board 11 with an opening 11a, a solid-state image pickup element 18 with a light receiving face 18a, a sensor package 12 containing them, and an optical unit 15 with a lens 14, the sensor package 12 and the optical unit 15 are placed so as to ensure an optical path through which a light made incident on the lens 14 passes the opening 11a and arrives in the light receiving face 18a on the other side. The area of the printed circuit board can effectively be utilized by mounting components on both sides of the printed circuit board and the size of the printed circuit board 11 in a horizontal direction can be reduced. Since the optical unit 15 is mounted on the printed circuit board 11, even when the bright lens 14 with a large diameter is in use, the solid-state image pickup device can cope with the lens 14 without increasing the opening 11a and without the need for increasing the size of the solid-state image pickup device 10.

Data supplied from the [esp@cenet](http://www.esp@cenet.com) database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-252797

(P2002-252797A)

(43) 公開日 平成14年9月6日 (2002.9.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テ-グ-ド (参考)
H04N 5/225		H04N 5/225	D 4M118
H01L 27/14		5/335	V 5C022
H04N 5/335		H01L 27/14	D 5C024

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-50435(P2001-50435)

(22) 出願日 平成13年2月26日 (2001.2.26)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 湯川 昌彦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 長野 隆

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100092152

弁理士 服部 毅彦

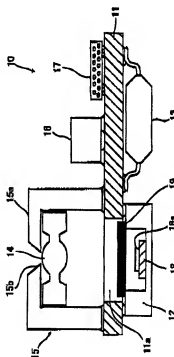
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 レンズのサイズ変更に対応できる固体撮像装置を提供する。

【解決手段】 開口部11aを備えた回路基板11に、受光面18aを備えた固体撮像素子18と、これらを収納するセンサパッケージ12と、レンズ14を備えた光学ユニット15とを有する固体撮像装置10において、レンズ14に入射した光が、開口部11aを通して、他方の面側にある受光面18aに到達するための光路が確保されるように、センサパッケージ12と光学ユニット15とが配置される構成にした。部品を両面実装して回路基板面積を有効利用するとともに、回路基板11の水平方向の大きさを小さくすることができる。さらに、光学ユニット15が回路基板11上に実装されるので、直径の大きい、明るいレンズ14を用いる場合であっても、開口部11aを大きくすることなく対応でき、固体撮像装置10を大きくせずにレンズ14のサイズ変更に対応できる。



(2)

特開 2002-252797

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 開口部を備えた回路基板と、
固体撮像素子を収納し、前記開口部に前記固体撮像素子の
受光面が位置合わせされ、前記回路基板の一方の面に
配置されたセンサパッケージと、

前記回路基板の他方の面で、結像された光が前記受光面
に入射する位置に配置された光学ユニットと、
を有することを特徴とする固体撮像素子装置。

【請求項2】 前記センサパッケージは、前記固体撮
像素子の信号を処理する信号処理回路を有することを特徴
とする請求項1記載の固体撮像素子装置。

【請求項3】 前記固体撮像素子は、信号処理機能を有
することを特徴とする請求項1記載の固体撮像素子装置。

【請求項4】 前記回路基板はコネクタを介さずに外部
機器と接続されることを特徴とする請求項1記載の固体
撮像素子装置。

【請求項5】 レンズの大きさの異なる前記光学ユニ
ットを実装可能としたことを特徴とする請求項1記載の固
体撮像素子装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は固体撮像素子に関
し、特にCCD型、CMOS型などの固体撮像素子を有
する固体撮像素子装置に関する。

【0002】

【従来の技術】携帯性を重視した電子機器の小型・薄型
化に伴い、搭載する電子部品の小型化が求められてい
る。近年、特に小型の画像入力装置が広く用いられるよ
うになり、これらに搭載する撮像素子に対して、小型
で、かつ高機能、低消費電力などといった高い性能が要
求されている。

【0003】一般に、撮像素子装置には、CCD型、CMO
S型の固体撮像素子が搭載されている。固体撮像素子の
微細化技術、高集積化技術などの向上により高い性能の
固体撮像素子が開発されてきている。さらに、高集積技
術により固体撮像素子を搭載した固体撮像素子装置全体と
しての厚みや幅を縮小し、固体撮像素子装置を搭載する電子機
器を小型化する試みがなされている。例えば、特開平1
1-181885号公報、特開平11-354789号
公報では、開口部を有する回路基板を用いて固体撮像素
子装置を小型化する試みがなされている。

【0004】図3は従来の小型化した固体撮像素子の例
を示す図である。固体撮像素子100は、受光面101
を有する固体撮像素子102と、固体撮像素子102の
入出力信号を伝播する図示しない配線手段と、固体撮像
素子102に入射する入射光を結像するためのレンズ1
03と、図示しない光学フィルタとからなる固体撮像素
子ユニット104を、開口部105を備えた回路基板1
06に、固体撮像素子ユニット104の光軸が回路基板
106に対して直角になるように、固体撮像素子ユニッ

2

ト104全体を開口部105に挿入し固定する方法を採
っている。

【0005】固体撮像素子ユニット104を回路基板1
06の開口部105に挿入して固定するので、固体撮像
素子ユニット104を回路基板106上に実装する場合
よりも、回路基板106の厚み分だけ固体撮像素子10
0の最大厚みが薄くなる。

【0006】図4は従来の小型化した固体撮像素子の他
の例を示す図である。固体撮像素子装置200は、開口部2
01を有する回路基板202の一方の面に受光面203
を有する固体撮像素子204を接続し、他方の面に固体
撮像素子204に入射する入射光を結像するためのレン
ズ205および図示しない光学フィルタを含む光学ユニ
ット206を備えた構造を有している。

【0007】この方法によれば、固体撮像素子204と
光学ユニット206とが回路基板202を挟んで配置さ
れている。また、固体撮像素子204を回路基板202
に接続する際、金メッキされたパッドを用いて接続する
構成とし、接合にはんだを用いたときのようなフラッ
クスによる受光面203の汚染を防止するとともに、回路
基板材料の改良、選択により、工程中の回路基板切断時
の切りくずなどによる受光面203への異物の付着を防
止する試みがなされている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の固体撮
像素子ユニットを回路基板の開口部に挿入して固定する
方法では、固体撮像素子ユニットを回路基板の開口部に
挿入して固定するので、当然、固体撮像素子ユニットの
回路基板水平方向の大きさが開口部よりも小さくしな
ければならない。したがって、大きなレンズを使用する場
合には、そのレンズの大きさに合わせて、回路基板の開
口部を大きくする必要がある。

【0009】固体撮像素子装置に使用されるレンズは、その
直径が大きいかは入射光量が多く、明るいため、きれい
な画像を得ることができるようになる。そのため、明る
いレンズが好まれるなどの理由から、レンズの直径は大
きいものが使用されることが多くなっている。レン
ズの直径が大きくなれば、当然、レンズ全体も大きくな
り、それに伴って固体撮像素子ユニットが大きくなるの
で、回路基板の開口部を大きくしなければならぬ。そ
の結果、固体撮像素子装置は回路基板水平方向に大きくな
ってしまうという問題点があった。

【0010】また、固体撮像素子を直接回路基板に接続
する場合、実装されたときの固体撮像素子ユニットの厚
みは薄くなるが、固体撮像素子と光学ユニットとを別々
に回路基板に実装するので、固体撮像素子の回路基板へ
の接続工程での固体撮像素子の取り扱い、特に固体撮像
素子に備えられた受光面の扱いが煩雑になる可能性がある。
受光面にごみが付着した場合、像が映し出されたと
きに影になってしまいうため好ましくない。また、受光面

50

(3)

特開2002-252797

3

に水分が付着した場合に、像が映し出されたときに影になってしまい好ましくない。そのため、固体撮像素子を直接回路基板に接続するために、ごみが発生しない工程、切りくずなど異物の発生しない回路基板材料の選択が必要になってしまふ。

【0011】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、回路基板面積を大きくすることなくレンズのサイズ変更に対応でき、かつ取り扱いが容易な固体撮像素子を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、開口部を備えた回路基板と、固体撮像素子を収納し、開口部に固体撮像素子の受光面が位置合わせされ、回路基板の一方の面に配置されたセンサパッケージと、回路基板の他方の面で、結像された光が受光面に入射する位置に配置された光学ユニットとを有することを特徴とする固体撮像素子装置が提供される。

【0013】上記構成によれば、固体撮像素子がセンサパッケージに収納されているので、外気から保護される。これにより、固体撮像素子および固体撮像素子の受光面へのごみや水分の付着、侵入した水分の結露などがなく、また、固体撮像素子が収納されたセンサパッケージを回路基板に接続するので、工程上の取り扱いが煩雑にならない。

【0014】回路基板に開口部が形成されており、センサパッケージが回路基板の一方の面で、開口部に受光面が位置合わせされて配置され、光学ユニットが回路基板の他方の面で、結像した光を受光面に入射する位置に配置されている。センサパッケージと光学ユニットとを基板の一方の面と他方の面とにそれぞれ配置し、センサパッケージと光学ユニットとが配置されている部分の回路基板に形成された開口部により外部からの入射光が光学ユニットを通過してセンサパッケージ内の受光面に到達するための通路が確保されている。

【0015】また、センサパッケージと光学ユニットとを基板の一方の面と他方の面とにそれぞれ配置し、回路基板の裏面を部品実装に利用するので、回路基板の投影面積を小さくすることができる。

【0016】さらに、光学ユニットが回路基板上に実装されるので、センサパッケージの大きさは独立に、光学ユニットの大きさを変えることができる。したがって、直径の大きいレンズを用いる場合であっても、回路基板の開口部を大きくせずに対応することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の実施の形態に係る固体撮像素子装置の断面図である。

【0018】固体撮像素子装置10は、ガラスエポキシ樹脂製の回路基板11と、回路基板11の一方の面に、セラミックまたは樹脂で形成した箱型でその開口部側で回路

4

基板11に電機接続されたセンサパッケージ12と、信号処理回路を収納する信号処理回路パッケージ13とを有し、回路基板11の他方の面には、アルミニウムまたはプラスチックで形成され、内部にレンズ14が固定された鏡筒15aを有する光学ユニット15と、コンデンサーなどのチップ部品16と、外部接続用のコネクタ17とを有する。

【0019】センサパッケージ12には、その底部にダイボンドペースト接着剤などでダイ付されてワイヤーボンド結線で電気的に接続されたCMOS型の固体撮像素子18と、固体撮像素子18のセンサパッケージ12との接続面と反対側に配置された受光面18aと、センサパッケージ12の回路基板11への接続側の開口部を塞ぎシールガラス19とを有する。シールガラス19は固体撮像素子18への異物の付着を防止するために、図示しないシール接着剤を介してセンサパッケージ12に接着されている。

【0020】また、鏡筒15aには、外部からの光を入射する絞り15bが設けられており、鏡筒15aの絞り15b部分の内側にレンズ14が固定され、光学ユニット15が形成されている。レンズのサイズや種類で決まるレンズ特有の光学距離（鏡筒15aの最前面から受光面18aまでの距離）が所定の高さとなるように光学ユニット15が取り付けられている。

【0021】回路基板11は開口部11aを有し、固体撮像素子18に入射する入射光を結像するためのレンズ14および図示しない光学フィルタを含む光学ユニット15が、開口部11aを備えた回路基板11上に、光学ユニット15の光軸が回路基板11に対して直角になるように配置されている。さらに、固体撮像素子18が収納されたセンサパッケージ12は、収納された固体撮像素子18が有する受光面18aが、光学ユニット15の光軸上に配置されるように回路基板11に接続されている。すなわち、固体撮像素子装置10の外部からレンズ14に入射した光が、回路基板11に形成された開口部11aを通過して、レンズ14が配置された回路基板11の面と反対側の面に配置された受光面18aに到達する通路が確保される。

【0022】上記構成の固体撮像素子装置10の製造工程では、回路基板11に、はんだペースト印刷、部品マウント工程、リフロー工程を経て、所定の面側に信号処理回路パッケージ13、チップ部品16、コネクタ17が実装される。

【0023】信号処理回路パッケージ13、チップ部品16、コネクタ17などの実装終了後、固体撮像素子18および受光面18aが収納されたシールガラス19で外気保護されたセンサパッケージ12と、内部にレンズ14が固定されている鏡筒15aとからなる光学ユニット15を、スポットリフローまたは手作業により、回路基板11の開口部11aを挟んでその両側に実装する。

50

(4)

特開2002-252767

5

【0024】この工程では、まず、回路基板11の一方の面にセンサパッケージ12を、受光面18aが所定位置に合わされた状態で電気接続する。次いで、鏡筒15aを、収納するレンズ14の光軸上に受光面18aが配置される位置で、かつ、回路基板11にフォカス調整を行いつながり位置を決定する。このとき、鏡筒15aの回路基板11との接合面には、紫外線の照射により硬化する紫外線硬化樹脂を塗布しておき、さらに、位置決定の際、回路基板11と鏡筒15aの接合面との間に100～200μmの隙間を残した状態で調節を行う。最後

に、調節を行った状態で、紫外線を照射し、樹脂を硬化させて固定する。これにより、固体撮像素子18および受光面18aが収納されてシールガラス19で外気保護されたセンサパッケージ12と、鏡筒15aの内部にレンズ14が固定された光学ユニット15とが、回路基板11の開口部11aを挟んでその両側に、光路が確保された状態で実装される。

【0025】上記構成の固体撮像素子18において、固体撮像素子18の外部から鏡筒15aの内部に固定されたレンズ14に入射した光は、回路基板11に形成された開口部11aを通過し、センサパッケージ12に収納された固体撮像素子18の受光面18aに到達し、結像される。光の強度などが電気信号に変換され、信号処理回路パッケージ13内の信号処理回路にてデジタル信号処理された後、コネクタ17を介して外部装置にデータが伝達される。

【0026】上記のように、固体撮像素子18および受光面18aが収納されてシールガラス19で外気保護されたセンサパッケージ12と、鏡筒15aの内部にレンズ14が固定された光学ユニット15とが、回路基板11の開口部11aを挟んでその両側に位置合わせされて配置されているので、固体撮像素子18の外部からレンズ14に入射した光が、開口部11aを通過し、受光面18aに到達するための光路が確保される。

【0027】さらに、回路基板11の両側にセンサパッケージ12および光学ユニット15が配置されているので、使用するレンズ14の直径が大きくなっても、独立に光学ユニット15を大きくして回路基板11に接続すればよく、開口部11aを大きくしなくてよい。これにより、大きいレンズを用いた場合でも、固体撮像素子18が回路基板11の水平方向に大きくすることがない。

【0028】上記の説明では、信号処理回路が収納された信号処理回路パッケージを単独で回路基板に接続する場合について述べたが、信号処理回路がセンサパッケージに収納された構成としてもよい。

【0029】図2は信号処理回路がセンサパッケージに収納された場合の固体撮像素子の断面図である。固体撮像素子20は、ガラスエポキシ樹脂製の回路基板21と、回路基板21の一方の面に、セラミックまたは樹脂で形成した箱型でその開口部側で回路基板21に電気接

6

続されたセンサパッケージ22を有し、回路基板21の他方の面には、アルミニウムまたはプラスチックで形成され、内部にレンズ24が固定された鏡筒25aを有する光学ユニット25と、コンデンサなどのチップ部品26と、外部接続用のコネクタ27とを有する。

【0030】センサパッケージ22には、その底部にダイオードベースト接着剤などでダイ付され、ワイヤーボンド結核で電気的に接続されたCMOS型の固体撮像素子28と、固体撮像素子28のセンサパッケージ22との接合面と反対側に配置された受光面28aと、図示しない信号処理回路と、センサパッケージ22の回路基板21への接合面側の開口部を塞ぐシールガラス28bとを有する。シールガラス29は固体撮像素子28への異物の付着を防止するために、図示しないシール接着剤を介してセンサパッケージ22に接着されている。

【0031】また、鏡筒25aには、外部からの光を入射する絞り25bが設けられており、鏡筒25aの絞り25b部分の内側にレンズ24が固定されている。レンズ24のサイズや種類で決まるレンズ特有の光学距離が所定の高さとなるように光学ユニット25が取り付けられている。

【0032】回路基板21は開口部21aを有し、固体撮像素子28に入射する入射光を結像するためのレンズ24および図示しない光学フィルタを含む光学ユニット25が、開口部21aを備えた回路基板21に、光学ユニット25の光軸が回路基板21に対して直角になるように配置されている。さらに、固体撮像素子28が収納されたセンサパッケージ22は、収納された固体撮像素子28が有する受光面28aが、光学ユニット25の光軸上に配置されるように回路基板21に接続されている。すなわち、固体撮像素子28の外部からレンズ24に入射した光が、回路基板21に形成された開口部21aを通過して、レンズ24が配置された回路基板21の面と反対側の面に配置された受光面28aに到達する光路が確保される。

【0033】上記の構成の固体撮像素子20によれば、信号処理回路が固体撮像素子28とともにセンサパッケージ22に収納されているので、回路基板21上に信号処理回路パッケージを実装するスペースを空けることができる。これにより、空いたスペースに他の部品を実装でき、固体撮像素子20を小型化することができる。

【0034】また、固体撮像素子20の外部からレンズ24に入射した光は、回路基板21の開口部21aを通過し、センサパッケージ22に収納された固体撮像素子28の受光面28aに到達して結像され、信号処理回路にてデジタル信号処理される。このとき、信号処理回路は固体撮像素子28とともにセンサパッケージに収納されているので、固体撮像素子28と信号処理回路との配線距離を短くできる。これにより、データの伝送速度を速め、高周波数データでも安定して処理することが可能

50

(5)

特開 2002-252797

7

8

になる。

【0035】さらに、信号処理回路はセンサパッケージに収納されるので、信号処理回路パッケージ内に収納されている場合と同様、外気から保護された状態が維持される。

【0036】上記の説明では、固体撮像素子と信号処理回路とがセンサパッケージに収納されている場合について述べたが、固体撮像素子に信号処理機能を付加したものを用いてもよい。

【0037】この場合、固体撮像素子の作製の際、同時に信号処理回路を作り込む。これにより、固体撮像素子に信号処理機能を付加することができる。したがって、さらに固体撮像素子を小型化できるとともに、処理速度、データ伝送の安定性が向上する。

【0038】以上の説明では、固体撮像素子にコネクタを備え、コネクタを介して外部とのデータ伝送、電源供給、グラウンドなどが行われる構成としたが、コネクタを介さずに固体撮像素子を外部接続する構成とすることもできる。

【0039】この場合、固体撮像素子を構成する回路基板に、コネクタに代えてパッドなどを形成して、外部装置の基板と接続する方法などがある。以上の説明においては、CMOS型の固体撮像素子を用いたが、CCD型の固体撮像素子を用いてもよい。また、回路基板にはコスト面、ハンドリングの面からガラスエポキシ樹脂基板を用いたが、目的や用途に応じてフレキシブルプリント基板や、リジッドフレキシ基板を用いてもよい。さらに、上記の説明ではチップ部品の数を1個としたが、これは単なる例であって、2個以上の場合や、ゼロの場合もある。

【0040】また、上記の製造工程では、信号処理回路パッケージ、チップ部品、コネクタなどの実装終了後、固体撮像素子、受光面、シールガラスを有するセンサパッケージと、レンズを有する鏡筒とを、スポットリフローまたは手作業により、回路基板に実装することとしたが、固体撮像素子やセンサパッケージの耐熱温度が、前工程であるリフロー工程での温度に耐えられる場合には、例えば、実装工程後にリフロー工程を行うなど、製造工程における実装工程の順序を変更可能である。

【0041】さらに、以上の説明における回路基板への部品の実装配置は単なる例であって、使用する各々の部品の大きさ、高さ、数に応じて回路基板に対して、上下面を逆にして実装する場合や、チップ部品のいくつかを一方の面に、残りを他方の面に実装する場合なども可能である。その場合、比較的高さのある部品の鏡筒と同一面に実装し、高さの低い部品の鏡筒面反対側の面

に実装すれば、固体撮像素子の厚みを薄くすることができる。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、開口部を備えた回路基板に、受光面を備えた固体撮像素子と、これらを収納するセンサパッケージと、レンズを備えた光学ユニットとを有する固体撮像素子において、回路基板の一方の面側にあるレンズに入射した光が、回路基板の開口部を通して、他方の面側にある受光面に到達するための光路が確保されるように、センサパッケージと光学ユニットとが配置される構成にした。

【0043】固体撮像素子をセンサパッケージに収納することにより、受光面への異物の付着、結露などがないので、取り扱いが煩雑にならず、かつ、画質の良い像を処理できる固体撮像素子を得ることができる。

【0044】また、各部品を回路基板に両面実装にして回路基板面積を有効利用するとともに、回路基板水平方向の大きさを小さくすることができる。さらに、光学ユニットが回路基板上に実装されるので、直径の大きいレンズを用いる場合であっても、回路基板の開口部を大きくすることなく対応でき、固体撮像素子を大きくせずにレンズのサイズ変更に対応できる。

【0045】信号処理回路をセンサパッケージに収納することにより、固体撮像素子を小型化できるとともに、処理速度、データ伝送の安定性を向上させることができるようになる。

【0046】また、信号処理機能を固体撮像素子に付加することにより固体撮像素子を小型化できるとともに、処理速度、データ伝送の安定性を向上させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る固体撮像素子の断面図である。

【図2】信号処理回路がセンサパッケージに収納されている場合の固体撮像素子の断面図である。

【図3】従来の小型化した固体撮像素子の例を示す図である。

【図4】従来の小型化した固体撮像素子の他の例を示す図である。

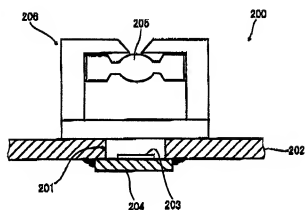
【符号の説明】

10……固体撮像素子、11……回路基板、11a……開口部、12……センサパッケージ、13……信号処理回路パッケージ、14……レンズ、15……光学ユニット、15a……鏡筒、15b……絞り、16……チップ部品、17……コネクタ、18……固体撮像素子、18a……受光面、19……シールガラス。

(7)

特開2002-252797

【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 柏崎 篤志

愛知県額田郡幸田町大字坂崎字雀ヶ入1番

地 ソニー帯田株式会社内

Fターム(参考) 4M118 GD03 HA02 HA05 HA22 HA23
HA24 HA25

5C022 AC42 AC34 AC55 AC56 AC61

AC70 AC78

5C024 CY47 CY48 EX22 EX23 EX34

EX42 GY01 GY31